نئی جینیاتی انفارمیشن کا ارتقاء کیسے ہوتا ہے
پہلا حصہ

قدیر قریشی
اکتوبر16، 2016

پہلا حصہ: انفرادی میوٹیشنز
اس سلسلے کے پچھلے حصے میں ہم نے اس بات پر بحث کی تھی کہ ڈی این اے میں جینیاتی معلومات کسی بھی نوع کی جسمانی ساخت، ہیئت اور اس کے کردار کا تعین کرتی ہیں – انسانی ڈی این اے میں تقریباً 20000 جینز ہیں جو ہمارے خلیات کو ہدایات دیتے ہیں کہ انہیں جسم کو کیسے بنانا ہے اور اس کی حفاظت کیسے کرنی ہے – ظاہر ہے کہ انسان کے جسم کو بنانے کی ہدایات ایک پودے کے جسم کو بنانے کی ہدایات سے مختلف ہوں گی – لیکن ماہرینِ حیاتیات ہمیں یہ بتلاتے ہیں کہ دنیا کی تمام تر انواع – انسان اور پودوں سمیت – ایک ہی مشترکہ جدِ امجد سے ارتقاء پذیر ہوئی ہیں – یہ جدِ امجد ایک بہت سادہ خلیہ تھا جس میں جینیاتی انفارمیشن آج کے جانوروں، پودوں، اور فنگس کی نسبت بہت کم تھی – لیکن اگر یہ درست ہے تو وقت کے ساتھ ساتھ خلیوں میں جنیاتی انفارمیشن میں اضافہ کیسے ہوا – ہمیں یہ معلوم نہیں ہے کہ پہلے پہل خلیے کیسے بنے – لیکن موجودہ جانوروں کے ڈی این اے کے تجزیے سے ہمیں یہ معلوم ہوا ہے کہ خلیوں کے ڈی این اے میں انفارمیشن کئی طریقوں سے بڑھ سکتی ہے – اس وڈیو میں ہم صرف ایک ایسے طریقے پر بات کریں گے جس کی وجہ سے خلیوں میں انفارمیشن کا اضافہ ہوتا ہے اور وہ طریقہ ہے ڈی این اے میں سادہ میوٹیشن کا – یہ سادہ میوٹیشن ڈی این اے میں صرف ایک نیوکلیوٹائڈ یعنی جینیاتی کوڈ کے صرف ایک حرف کو تبدیل کرتی ہے – یہ تبدیلی تب ہوتی ہے جب خلیے تقسیم ہورہے ہوتے ہیں – ایسی تبدیلیاں بالکل اٹکل پچو یعنی random ہوتی ہیں اور ان کی تعداد حیرت انگیز حد تک زیادہ ہے – زیادہ تر میوٹیشن بالکل بے ضرر ہوتی ہیں – لیکن اگر یہ میوٹیشن اتفاق سے ڈی این اے کے کسی ایسے حصے میں ہو جو جانور کے کسی اہم عضو کی کارکردگی متعین کرتا ہے تو عمومی طور پر اس حصے کی کارکردگی پر اس میوٹیشن کا منفی اثر پڑتا ہے – مثال کےطور پر ایسی میوٹیشن سے اس جانور کی بچے پیدا کرنے کی صلاحیت متاثر ہوسکتی ہے جس سے اس کی نسل کے بقاء کو خطرہ لاحق ہوسکتا ہے – فطری چناؤ کا پراسیس ایسے جانوروں کو gene pool سے نکال دیتا ہے یعنی اس کی نسل آگے نہیں چلتی – ایسا شاذ و نادر ہی ہوتا ہے کہ کوئی میوٹیشن جانور کی کارکردگی میں مثبت اثر پیدا کرے اگرچہ ایسا ہونا ناممکن بھی نہیں ہے – اگرچہ اس قسم کی تبدیلیاں اتنی ڈرامائی نہیں ہوتیں جتنی ہالی ووڈ کی فلموں میں دکھائی جاتی ہیں لیکن ایسی مثبت تبدیلیاں کئی جانوروں مین دیکھی گئی ہیں –

t-2:20 ڈاکٹر رچرڈ لینسکس کی لیبارٹری میں ریسرچ کرنے والے سائنس دانوں نے بیکٹیریا میں سینکڑوں میوٹیشنز کا مشاہدہ کیا ہے اور ان تبدیلیوں کے شواہد کو ریکارڈ کیا ہے – مثال کے طور پر ایک فائدہ مند میوٹیشن ای کولائی نامی بیکٹیریا کی ایک نسل میں دیکھی گئی – اس بیکٹیریا کے جینیاتی کوڈ میں ایک A کا حرف T میں تبدیل ہوگیا – اس میوٹیشن کی وجہ سے بیکٹیریا کی یہ نسل باقی نسلوں کی نسبت زیادہ تیزی سے پھلنے پھولنے لگی - ایک سال کے مختصر عرصے میں اس نئی نسل نے لیبارٹری میں موجود ای کولائی بیکٹیریا کی باقی تمام نسلوں کو ناپید کردیا – اسی طرح 1976 میں دو سائنس دانوں نے اپنی لیبارٹری میں سالمینیلا نامی بیکٹیریا میں ایک عجیب و غریب میوٹیشن دیکھی – ڈاکٹر مائیکل بیہی نے حال ہی میں ان کے کام کی دوبارہ جانچ پڑتال کی اور میوٹیشن کو انتہائی نادر میوٹیشن قرار دیا جس کی وجہ سے بیکٹیریا کی کارکردگی بہتر ہوئی – اس میوٹیشن کی وجہ سے بیکٹیریا میں ایک نادر شوگر مالیکیول کو تلاش کر کے اسے ہڑپ کر جانے کی صلاحیت پیدا ہوگئی – اس شوگر مالیکیول کو D-Arabinose کہا جاتا ہے

بیکٹیریا میں ایسی سادہ جینیاتی تبدیلیاں یقیناً دلچسپ ہیں لیکن کیا بڑے اور پیچیدہ جانوروں میں بھی سادہ میوٹیشن کی بدولت نئی اور سازگار تبدیلیاں آسکتی ہیں جو ان جانوروں کی کارکردگی بہتر بنائیں؟ یہاں ہم صرف ایک مثال پر غور کرتے ہیں – زیادہ تر کتوں اور ان کے جنگلی رشتہ داروں یعنی بھیڑیوں کے جسم کے بال چھوٹے چھوٹے ہوتے ہیں – لیکن کتوں کی کچھ نسلوں کے بال بہت لمبے بھی ہوتے ہیں – سائنس دانوں نے کتوں کی سات سو سے زیادہ نسلوں کی جینیات کا مطالعہ کیا اور ان کے جینز کا بھیڑیوں کے جینز سے موازنہ کیا – اس موازنے سے معلوم ہوا کہ صرف ایک جین کے ایک حرف میں تبدیلی کتوں میں بالوں کی لمبائی کا باعث بنتی ہے – اس سادہ میوٹیشن میں ایک G کا حرف تبدیل ہو کر T بن گیا اور اس ایک میوٹشن کی وجہ سے ان

نسلوں کے کتوں کے بال لمبے ہوتے ہیں – یہ بات تو ہوئی پالتو جانوروں کی – جنگلی جانوروں اور پودوں کے بارے میں ہم کیا جانتے ہیں

t-4:11 کیا جنگلی جانوروں میں بھی ایسی سادہ میوٹیشنز فائدہ مند ثابت ہوتی ہیں؟ بڑے مینڈک جنہیں cane toads کہا جاتا ہے اور اس قسم کے دوسرے مینڈکوں کے کانوں کے پاس کچھ غدود ہوتے ہیں جن میں دودھیا رنگ کا زہر بنتا ہے جو کہ ایسے جانوروں کے لیے جان لیوا ثابت ہوسکتا ہے جو مینڈکوں کو کھاتے ہیں – اگر جانوروں کے خلیوں کو خوردبین سے دیکھا جائے تو ان میں ایک خاص پروٹین نظر آئے گی جو خلیوں کی سطح پر پمپ کی طرح کام کرتی ہے – یہ پروٹین پمپ electrolytes کو خلیوں میں داخل یا خارج کرتے ہیں – ان مینڈکوں کا زہر اس پروٹین پمپ کا منہ بند کردیتا ہے جس وجہ سے ان جانوروں کے عضلات کسی کام کرنے کے قابل نہیں رہ جاتے – حال ہی میں ڈاکٹر نکولس کیس اور ان کے ساتھیوں نے بہت سے ایسے جانور دریافت کیے ہیں مثلاً چھپکلیاں، سانپ، اور خارپشت جن کے ڈی این اے میں ایسی سادہ میوٹیشنز ہوئی ہیں جن کی وجہ سے ان کی ٹرانسپورٹر پروٹین کی شکل اور اس کی چپکنے کی صلاحیت تبدیل ہوچکی ہے جس وجہ سے مینڈک کا زہر پروٹین پمپ کے ساتھ نہیں چمٹ سکتا اور یوں ان سادہ میوٹیشنز کی بدولت یہ جانور ان مینڈکوں کے زہر سے محفوظ رہتے ہیں

ان سب باتوں کا خلاصہ یہ ہے کہ سادہ میوٹیشنز کسی بھی جانور کی آبادی میں نئی جینیاتی انفارمیشن پیدا کرنے کا ایک بہترین ذریعہ ہیں – مثال کے طور پر ماضی میں کتوں کی نسلیں صرف چھوٹے بال پیدا کرنے والے جینز رکھتی تھیں – سادہ میوٹیشنز کی وجہ سے اب کتوں کی کچھ نسلوں کے بال لمبے اور کچھ کے بال چھوٹے ہوتے ہیں – البتہ یہ بات یاد رکھنے کی ہے کہ سادہ میوٹیشنز کی وجہ سے جینز میں انفارمیشن کا اضافہ نہیں ہوتا – اس کے برعکس سادہ میوٹیشن پہلے سے موجود جینیاتی انفارمیشن کو تبدیل کرتی ہیں – یعنی جب میوٹیشن کی بدولت نئی جینیاتی انفارمیشن پیدا ہوتی ہے تو ساتھ ہی ساتھ پرانی جینیاتی انفارمیشن ضائع بھی ہوجاتی ہے – اگلے وڈیو میں ہم ایک خاص قسم کی میوٹیشن پر بات کریں گے جسے دہرانے کا عمل یا duplication event کہتے ہیں – ایسی تبدیلیوں سے جینیاتی کوڈ کی لمبائی میں ڈرامائی اضافہ ہوسکتا ہے اور مکمل نئے جینز بھی پیدا ہوسکتے ہیں

مزید وڈیوز دیکھنے کے لیے وزٹ کیجیے سائنس کی دنیا ۔ کام sciencekidunya.com

وڈیو لنک
https://www.youtube.com/watch?v=DlhpvcgK_28